

доступу: <http://ukrstat.gov.ua/> 6. Филлюк Г.М. Оцінка конкурентного підприємницького середовища в Україні: методологічні аспекти / Г.М. Филлюк [Електронний ресурс] // Вісник національного університету імені Тараса Шевченка. Сер. Економіка. – 2011. – №124-125. – С.19 – 21. – Режим доступу до журн.: papers.univ.kiev.ua/ekonomika/10852.pdf

Надійшла до редколегії 17.09.2012

УДК 620.92

В.Г. ДЮЖЕВ, канд.екон.наук, проф. кафедри ОПиУП НТУ «ХПИ»,
Харьков

ВОЗМОЖНОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ НЕТРАДИЦИОННОЙ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В статье рассматриваются комплексные возможности реализации потенциала нетрадиционной возобновляемой энергетики (НВЭ). Показаны критерии эффективности, основные мировые тенденции с учетом их проявления в рамках стран-лидеров по технологиям НВЭ.

Ключевые слова: нетрадиционная возобновляемая энергетика (НВЭ), критерии эффективности НВЭ, энергетическая безопасность, индикаторы развития НВЭ, приоритеты инвестирования.

У статті розглядаються комплексні можливості реалізації потенціалу нетрадиційної відновлювальної енергетики (НВЕ). Показані критерії ефективності, основні світові тенденції з урахуванням їх прояви в рамках країн-лідерів за технологіями НВЕ.

Ключові слова: нетрадиційна поновлювана енергетика (НПЕ), критерії ефективності НПЕ, енергетична безпека, індикатори розвитку НПЕ, пріоритети інвестування.

The article considers the feasibility of building integrated alternative renewable energy (ARE). Showing the performance criteria, the main global trends with regard to their symptoms within a country leading in technology ARE.

Keywords: proceeded in untraditional energy (PUE), criteria of efficiency of PUE, power safety, indicators of development of PUE, priorities of investing.

Введение. Для устойчивого развития экономики одним из основных направлений развития энергетики должно стать формирование мощностей нетрадиционной возобновляемой энергетики (НВЭ), способной играть значительную роль в повышении доли чистой энергии в мировом топливно-энергетическом балансе и в экологизации топливного сектора.

Анализ существующих исследований в данной области свидетельствует о значительном внимании к проблеме использования технологий НВЭ, а именно: Андреева Э. А., Завлин П. М., Джазовская И. Н., Захарин С. В., Кондрашов О. М., Масленникова Н.П., Перерва П.Г., Рыжих В.М., Третьяк В. П., Фильберт Л.В., Хотяшева А.Н., Яковлев А.И. и другие.

Постановка задачи. Целью работы является формирование

© В.Г. Дюжев, 2012

принципиальной инновационно-восприимчивой основы для обоснования направлений развития технологий НВЭ в Украине.

Методология. Теоретико-методологической основой исследования послужили системный подход к изучению социально-экономических и эколого-техногенных процессов в рамках изучения мировых тенденций развития НВЭ.

Результаты исследования. Комплексные полезные эффекты от использования технологий НВЭ все больше осознаются в передовых экономически развитых странах.

Укрупнённую характеристику критериев эффективности развития НВЭ можно представить следующим образом: [2]

1. Неисчерпаемость возобновляемых источников энергии. НВЭ использует практически неисчерпаемую энергию: солнца, земли, ветра, воды, т.е. ее запасы неограничены. На основе реализации природного возобновляемого потенциала НВЭ получается обеспечение диверсификации топливно-энергетического баланса за счет увеличения производства электрической и тепловой энергии на базе НВЭ.

2. Повышение энергетической безопасности в масштабе государства, региона, отраслей, предприятий. За счет повышения доли НВЭ в балансе производства и потребления электрической и тепловой энергии страны происходит:

- снижение расхода традиционных топливных ресурсов как собственных, так и приобретаемых по импорту;
- обеспечение устойчивой **системы энергоснабжения**, в первую очередь в районах с дефицитом энергогенерирующих мощностей, а также в удаленных и труднодоступных районах;
- повышение эколого-техногенной безопасности энергообеспечения на основе снижения ущербов от аварийных ситуаций.

3. Снижение эмиссии углекислого газа и других вредных выбросов. Производство 1 МВт*ч на традиционных источниках означает примерно 456 кг выбросов CO₂. Применение технологий НВЭ приводит к снижению ущерба наносимого природной среде, при этом первичный эффект заключается в снижении загрязнения окружающей среды и улучшении ее состояния, а конечный социально-экономический результат – это повышение уровня жизни населения, эффективности производства. [7], [3]

Данный подход приобретает актуальность во всем мире, одним из значительных подтверждений этому является так называемый Киотский протокол, согласно которому промышленно развитые страны должны сократить свои суммарные выбросы парниковых газов в период до 2012 гг. не менее чем на 5,2 % по сравнению с уровнем 1990 года. [1]

4. Развитие возобновляемой энергетики даст толчок развитию наукоёмких технологий и оборудования

- в технологиях возобновляемой энергетики реализуются последние достижения многих научных направлений и технологий: метеорологии,

аэродинамики, электроэнергетики, теплоэнергетики, генераторо- и турбостроения, микроэлектроники, силовой электроники, нанотехнологии, материаловедения и т.д.;

- развитие наукоёмких технологий имеет значительный социальный и макроэкономический эффект в виде создания дополнительных рабочих мест;

- в конечном итоге развитие возобновляемой энергетики даст синергетический эффект, при использовании во взаимосвязи с традиционными энергогенерирующими мощностями.

5. Повышение экономичности работы электрических сетей. Включение НВЭ источника электрической энергии в конце линии электропередач приводит к снижению потерь энергии и напряжения в линии, пропорционально объёму выработанной генератором электрической энергии, т.к. чем длиннее линия, тем больше в ней потерь. Снижение потерь на передачу электрической энергии может оказаться существенным фактором в экономическом обосновании сооружения объекта возобновляемой энергетики.

6. Экономическая эффективность возобновляемой энергетики

- с учетом затрат общества на ликвидацию последствий загрязнения среды обитания человека и дополнительные капитальные вложения в топливные и транспортные предприятия, себестоимость энергии с использованием НВЭ уже сейчас может оказаться ниже, чем на топливных электростанциях при правильном выборе приоритетов в рамках конкретного государства, регионов;

- традиционный финансовый анализ основан на расчете дисконтированных денежных потоков. Такой анализ, как правило, не учитывает динамику цен на топливо, затраты на охрану окружающей среды и здравоохранение, техногенные риски;

- если рассмотреть затраты на полный технический цикл, то некоторые возобновляемые источники уже сейчас могут конкурировать с традиционными энергетическими ресурсами.

Все эти критерии учитывают в различных странах с развитыми экономиками. Рассмотрим состояние и перспективы сферы НВЭ в мире.

Мировые лидеры в сфере направлений НВЭ представлены в табл. 1, 2. Основные данные по мировому развитию НВЭ представлены в табл. 3.

Таблица 1 – Страны-лидеры в сфере НВЭ на конец 2010 года [4]

	Мощности НВЭ (с ГЭС)	Ветро- энергетика (ВЭ)	Био- энергетика	ГеоЭ	Гелио- энергетика (ФЭП)	Гелио- энергетика (ТГП)*
1	Китай	Китай	США	США	Германия	Китай
2	США	США	Германия	Филиппины	Испания	Турция
3	Канада	Германия	Германия	Индонезия	Япония	Германия
4	Бразилия	Испания	Китай	Мексика	Италия	Япония
5	Германия/ Индия	Индия	Швеция	Италия	США	Греция

Таблица 2 – Страны-лидеры в сфере НВЭ с наибольшим показателем добавленной мощности НВЭ за 2010 г. [4]

	Инвестиции в новые мощности	ВЭ	ФЭП	ТГП*	(БЭ- этанол)	Биодизель
1	Китай	Китай	Германия	Китай	США	Германия
2	Германия	США	Италия	Германия	Бразилия	Бразилия
3	США	Индия	Чехия	Турция	Китай	Аргентина
4	Италия	Испания	Индия	Индия	Канада	Франция
5	Бразилия	Германия	США	Австралия	Франция	США

Примечание: Рейтинг составлен на основании абсолютного количества генерирующих мощностей и производства биотоплива, при этом рейтинг генерации энергии на душу населения будет сильно отличаться от представленной классификации. Значения гелиоэнергетики (ТГП) представлены за 2009 г.

Таблица 3 – Индикаторы развития НВЭ [4], [5]

Индикаторы	Усл. обозн.	2008	2009	Темп роста %	2012	Темп роста %
Глобальные инвестиции в ВИЭ	Млрд. дол.	130	160	23,1	211	31,9
Мощность ВИЭ источников (не включая ГЭС)	ГВт	200	250	25,0	312	24,8
Мощность ВИЭ (в том числе ГЭС)	ГВт	1150	1230	7,0	1320	7,3
Общая мощность ГЭС	ГВт	950	980	3,2	1010	3,1
Общая мощность ВЭС	ГВт	121	159	31,4	198	24,5
Общая мощность ГЭ (ФГП)	ГВт	16	23	43,8	40	73,9
Годовое производство ГЭ (ФГП)	ГВт	6,9	11	59,4	24	118,2
Общая мощность ГЭ (ТГП)	ГВт	130	160	23,1	185	15,6
Годовое производство этанола и биодизеля	Млрд. л.	79	93	55,1	105	25
Страны с сформированными векторами на развитие НВЭ	-	79	89	12,7	96	7,9
Страны, использующие «льготный тариф»	-	71	82	15,5	87	6,1
Страны, использующие «стандарты портфеля возобновляемой энергии»	-	60	61	1,7	63	3,3
Страны, использующие «Обязательства по генерации и покупке энергии на основе НВЭ»	-	55	57	3,6	60	5,3

Примечание. Данные, собранные из различных источников, в том числе: NREL, WorldBank, WorldBank/ESMAP, IEA

В странах Европейского сообщества доля вырабатываемой на НВЭ (без ГЭС) электроэнергии в общем энергобалансе стран за последние десять лет увеличилась на четыре процентных пункта, в абсолютных показателях более чем на 130 млрд кВт*ч годовой выработки.

Характеристику фактической и перспективной динамики развития НВЭ по странам Европы можно представить следующим образом, см. рис. 1. [6], [8]

В отдельных странах мира доля НВЭ в производстве электроэнергии превышает десять процентов (Исландия, Дания - 29%; Португалия - 18%; Филиппины - 17%; Испания, Финляндия, Германия - более 12%; Австрия - 11%; Нидерланды - более 10%). В Бразилии и Мексике доля НВЭ (без ГЭС) в производстве электроэнергии превышает 4%, в то время, когда в Украине эта цифра составляет лишь 0,2%.

В конце 2008 г. Европарламент утвердил EnergyActionPlan, называемый также "План 20-20-20". Он предусматривает, что к 2020 г. потребление энергии на единицу ВВП должно сократиться в странах ЕС на 20%, выбросы углекислого газа в атмосферу уменьшатся на 20% по сравнению с 1990 г., а на долю возобновляемых источников будет приходиться 20% генерируемой энергии. [9]

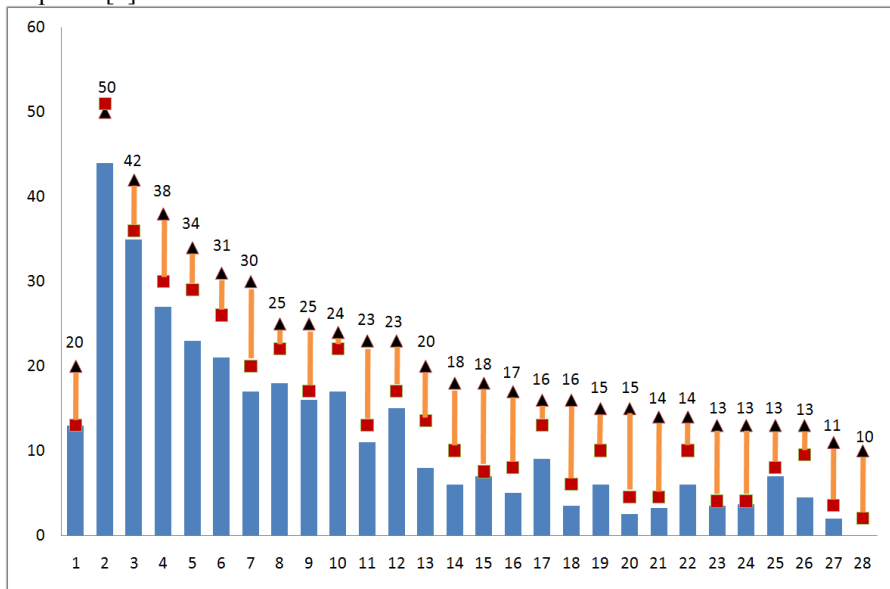


Рис. 1 – Доля НВЭ в конечном энергопотреблении Европы на период 2005-2011 гг. с последующими векторами развития на 2020 г.

Примечание: 1 – Среднее значение по Европе, 2 – Швеция, 3 – Латвия, 4 – Финляндия, 5 – Австрия, 6 – Португалия, 7 – Дания, 8 – Эстония, 9 – Словения, 10 – Румыния, 11 – Франция, 12 – Литва, 13 – Испания, 14 – Германия, 15 – Греция, 16 – Италия, 17 – Болгария, 18 – Ирландия, 19 – Польша, 20 – Англия, 21 – Нидерланды, 22 – Словакия, 23 – Бельгия, 24 – Кипр, 25 – Чехия, 26 – Венгрия, 27 – Люксембург, 28 – Мальта.

Общие высокие мировые и европейские тенденции развития НВЭ можно проиллюстрировать более полно на примере конкретных государств.

1. Китай. Несмотря на значительную долю угольных энергогенерирующих мощностей, на сегодняшний день Китай является крупнейшим инвестором в мире в возобновляемую энергетику. Уже в 2009 году он вложил в сектор НВЭ на 16 млрд. дол. больше, чем США. А только за второй квартал 2010 года Китай привлек на развитие чистой энергетики 11,5 млрд. дол., а это больше, чем Европа и США вместе взятые. В Китае всего за год была удвоена установленная мощность ветровых станций — с 12 до 25 тысяч МВт.

Крупнейшая в КНР солнечная электростанция мощностью 50 мВт работает в Нинся-Хуэйском автономном районе на западе страны. С 2010 осуществляется строительство станции “Хунсыбао”, стоимость которой оценивается в 189 миллионов дол. Общая мощность одной сети из шести солнечных электростанций государственной корпорации “Нинсяфадань” достигла 103,3 мВт. Общим объемом инвестиций в создание сети превысил 365 миллионов дол.

Нинся-Хуэйский автономный район является одним из лидеров среди китайских регионов по развитию новых видов энергии. Действующие здесь ветровые и солнечные электростанции позволяют ежегодно сэкономить до 525 тысяч тонн угля и 70 тысяч тонн воды, на 157 тысяч тонн сократить выбросы углекислого газа и соответственно сократить выбросы диоксида серы. [10]

2. США, где значительные количества ветроэнергии можно получать в районе Великих озер, на Восточном побережье и особенно на цепочке Алеутских островов, поддержка ветроэнергетики и других возобновляемых источников энергии осуществляется на федеральном и местном (штат, город) уровнях. [11]

В Лас-Вегасе планируется создание солнечной башни, которая будет использовать отраженный свет от более 10 000 зеркал для выработки энергии. На ее создание уже выделено 737 млн. дол..

Солнечная установка будет построена по технологии SolarReserve. Она позволит вырабатывать 110 мегаватт(МВт) солнечной тепловой энергии, что достаточно для обеспечения энергией 75 000 домов. Завершение строительства планируется к 2013 году.[12]

Кроме этого в Калифорнии эксплуатируются три крупнейших в мире

ВЭС - Алтамонт Пасс (примерно 1500 МВт), Тэксачапи Пасс, Сан Джорджонио Пасс.

3. Индия.

Индия также планирует инвестировать в проекты развития солнечной энергетики. С 2012 года в штате Гуджарат построена электростанция, генерирующая 1000 МВт. Проект оценивается в 1,78 млрд. долл.

Гелиоэнергетическая политика Раджастана была принята в прошлом году и предусматривает амбициозную цель по установке 12 ГВт солнечных мощностей до 2022 года. В данный момент в стадии разработки находятся девять проектов. Раджастан занимает второе место среди штатов Индии по уровню среднегодового солнечного излучения, соответственно количество проектов в штате стабильно растет.

Компания "TataPower, Ltd" готовится к сооружению в штате Махараштра наземной ветрофермы мощностью 100 МВт; необходимые затраты оцениваются в 79 млн. долл. Фирма "Roaring 40s" разработала проект наземного комплекса ВЭУ мощностью 55 МВт (стоимость - 66 млн. долл.), выработка электроэнергии началась в 2011 г.

Кроме того, Arega поставляет свою технологию компактного линейного гелиоотражателя компании ReliancePower, а Lauren-Jyoti осуществляет инженерные и строительные работы для электростанции Godawari Power&Ispat мощностью 50 МВт.

4. Германия. При сохранении существующих темпов роста установленных мощностей нетрадиционной энергетики в 2020 г. доля возобновляемых источников в энергобалансе ФРГ достигнет 27% (сейчас - 20%). Этому способствует то, что в ФРГ продолжится процесс вывода из эксплуатации мощностей ядерной энергетики при одновременном выполнении поставленных задач по сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу.

Германия запланировала осуществить «энергетическую революцию», в результате которой в центре новой системы электроэнергетики окажутся технологии ВИЭ. К 2020 г., за два года до закрытия своих АЭС, Германия хочет сократить выбросы парниковых газов на 40%, удвоить число ВИЭ, чтобы вырабатывать 35% электричества в стране, и сократить основное потребление электроэнергии на 20%.

В различных секторах возобновляемой энергетики ФРГ наблюдается высокая активность. Так, фирма "EUPRON" продала наземные ветрофермы общей мощностью 76 МВт в ФРГ и Франции компании "НуроVereinsbank" за 107 млн. евро. Компания "Solarworld" (производитель кремниевых пластин) объявила о заключении новых контрактов (срок 10 лет, сумма - 1,5 млрд. евро) на поставку своей продукции изготовителям солнечных батарей. Компания "Ersol" заключила контракты (срок 10 лет) на поставку солнечных батарей с "IBC Solar" (230 млн. евро) и "3S SwissSolar" (60 млн. евро). Компания "NawaroBionergie" приступила к сооружению на востоке земли

Мекленбург - Передняя Померания (ФРГ) предприятия по анаэробной переработке органических отходов мощностью 20 МВт. Компания "Wartsila" заключила соглашение в сумме 135 млн. долл. на поставку в ФРГ шести энергоустановок по сжиганию древесины общей мощностью 34 МВт. В прошлом году страна запустила 3 ГВт новых солнечных станций общей стоимостью 15 млрд. долл.

Япония. После аварии на АЭС «Фукусима», Япония установила целью достижение 28 ГВт совокупных солнечных мощностей к 2020 г. Парламент Японии в 2011 г. принял закон, обязывающий энергетические компании закупать электричество у «зеленых» производителей в течение 20 лет.

Великобритания. Компания "HgCapital" приобрела контрольный пакет акций английской фирмы "Kidgewind". В результате этой сделки общая мощность ее строящихся ветроферм выросла до 120, а проектируемых - до 700 МВт. Компания "EON UK" намеревается построить в Великобритании предприятие по выработке электроэнергии из биомассы. На предприятии (его стоимость - 10 млн. долл.) предполагается использовать древесные отходы, а также специализированные сельскохозяйственные культуры.

ОАЭ. Дубай потратит на строительство комплекса солнечных батарей 3,27 миллиарда дол., мощность – 1000 МВт.

Власти ОАЭ (Объединенные Арабские Эмираты) намерены с помощью солнечной энергетики снизить зависимость от импорта энергоресурсов. Кроме того, планируется уменьшить объем выбросов углекислого газа в атмосферу. Строительство комплекса солнечных батарей станет первым подобным проектом в регионе. В соответствии со своей стратегией развития, Дубай планирует повысить долю солнечной энергетики в общих потребностях эмирата до 5 процентов к 2030 году.

Швеция планировала к 2020 году получать половину всей необходимой энергии от возобновляемых источников, однако, энергоэффективная политика Министерства энергетики, позволила приблизиться к реализации данной цели в 2012г.

Португалия. За 5 лет доля электроэнергии, полученной за счет НВЭ, возросла с 15 до 45%.

Норвегия к 2030 году собирается стать «углеродно-нейтральной» страной, т.е. прекратить выбросы CO₂ за счет сжигания органического топлива.

Новая Зеландия уже больше 10% электричества вырабатывает за счет геотермальной энергии.

Исландия. Стране понадобилось всего 30 лет на то, чтобы перейти от угольной энергетики к возобновляемой (а доля этого сектора когда-то доходила до 75%, причем уголь страна импортировала). Сейчас доля НВЭ в Исландии превышает 80%.

Даже небольшое по территории, но значимое в политическом аспекте, государство **Ватикан**, серьезно относится к энергосберегающим

мероприятиям на основе НВЭ. В Ватикане в 2010 году было завершено строительство солнечной электростанции, которая позволит стране практически полностью отказаться от использования других источников энергии. В строительство этого проекта в 2009 году было вложено около 660 млн. дол. [13]

Вывод. На мировом уровне сформировалась отрасль нетрадиционной возобновляемой энергетики, которая охватывает подотрасли гелио-, ветро-, геотермальную-, волновую-, малую гидро-, низкопотенциальную (окружающей среды), биоэнергетики и др. При этом существует стойкая мировая тенденция к развитию технологий НВЭ, в рамках которой данные направления НВЭ являются одним из приоритетных направлений инвестирования в сфере энергообеспечения.

Список литературы: 1. Копылов А.Е., Зерчанинова И.Л. Механизм «зеленых» сертификатов возобновляемой энергии и возможности его использования в России. – Москва, 2006. 2. Дюжнев В.Г. Роль комплексной социально-экономической и природоохранной оценки потенциала энергосберегающих инноваций в повышении их инновационной восприимчивости для предприятий и организаций Украины / Дюжнев В. Г., Сусликов С. В. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Технічний прогрес і ефективність виробництва. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2008. – №21 3. Jos G.J. Olivier, GreetJanssens-Maenhout, Jeroen A.H.W. Peters, JulianWilsonДолгосрочнаятенденцияглобальныхвыбросовCO2. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency Institute for Environment and Sustainability (IES) of the European Commission's Joint Research Centre (JRC).EuropeanUnion, 2011 4. Renewables 2011 Global Status Report [Электронный ресурс] // REN 21: Renewable Energy Policy Networks for the 21st Century (Version 2.1 | 08.2011). – France, 2011. – 116 pp. – Режим доступа: <http://www.ren21.net/RenewablesPolicy/PolicyInstruments/PublicFinancing/PublicCompetitiveBidding/tabid/5822/Default.aspx> 5. Solar PV Installations Reached 17.5 GW in 2010 (18 January 2011) [Электронный ресурс] // – Режим доступа: http://imsresearch.com/news-events/press-template.php?pr_id=1857 6. Solarbuzz Report World Solar Photovoltaic Market Grew to 18.2 Gigawatts in 2010, Up 139% Y/Y (15 March 2011) [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://howdosolarcellswork.com/how-so-solar-cells-work/solarbuzz-reports-world-solar-photovoltaic-market-grew-to-18-2-gigawatts-in-2010-up-139-yy/> 7. Материалы «Украинского центра экологического аудита и страхования». – Режим доступа: <http://www.ukrecoaudit.com/index.php?pageid=15> 8. По материалам «Солнечная энергетика», 26.11.2010. Режим доступа: <http://solareview.blogspot.com/2010/11/300.htm> 9. По материалам ресурса «UAEnergy», 07.02.2011. Режим доступа: <http://www.uaenergy.com.ua/c225758200614cc9/0/ae4fa73ff5ffdecac225782a00519393> 10. РИА Новости (30.12.2011) Режим доступа: <http://www.atominform.ru/news9/i0443.htm> 11. По материалам ОАО «НИИЭС». Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Tech/stat/stat_shablon.php?id=690&p=1 12. По материалам Ресурса «newFuture», 17 февраля, 2012. Режим доступа: <http://newfuture.ru/buildings/solnechnaya-ustanovka-v-nevade.html> 13. Материалы Экологического объединения «Беллона». Режим доступа: http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2010/vie-2010

Надійшла до редколегії 17.09.2012